

Roll No

EE-701 (GS)

B.Tech., VII Semester

Examination, November 2022

Grading System (GS)

Electrical Drives

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note: i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Explain load equalization in drives with necessary diagrams and derivations. 7

ड्राइव में लोड इक्वलाइजेशन को आवश्यक डायग्राम और व्युत्पत्तियों के साथ समझाइए।

b) A motor equipped with a flywheel is to supply a load torque of 1000 N-m for 10 sec. followed by a light load period of 200 N-m long enough for the flywheel to regain its steady state speed. It is desired to limit the motor torque

[2]

to 700 N-m. What should be the moment of inertia of flywheel? Motor has an inertia of $10 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$. Its no load speed is 500 rpm and the slip at a torque of 500 N-m is 5%. Assume speed torque characteristics of motor to be a straight line in the region of interest. 7

गतिपालक चक्र से लैस एक मोटर को 10 सेकंड के लिए 1000 N-m के लोड टॉर्क की आपूर्ति करनी है। इसके बाद 200 N-m की हल्की भार अवधि होती है, जो चक्का अपनी स्थिर गति को पुनः प्राप्त करने के लिए पर्याप्त होती है। मोटर टॉर्क को 700 N-m तक सीमित करना वांछित है। गतिपालक चक्र की जड़ता का क्षण क्या होना चाहिए? मोटर की जड़ता $10 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$ है। इसकी नो लोड स्पीड 500 rpm है और 500 N-m के टॉर्क पर स्लिप 5% है। इंटरेस्ट के क्षेत्र में मोटर की गति टोक विशेषताओं को एक सीधी रेखा मान लें।

2. a) Explain the operation of a single phase semi-controlled converter fed separately excited D.C. motor drive. 7

पृथक उत्तेजक डीसी मोटर ड्राइव से फेड सिंगल फेज सेमी-कंट्रोल कन्वर्टर के संचालन की व्याख्या करें।

b) A 230 V, 980 rpm, 12.9 A, separately excited d.c. motor has an armature circuit resistance and inductance of 3Ω and 150MH. It is fed from a single phase half controlled rectifier with an a.c. source voltage of 230V, 50Hz. Calculate: 7i) Motor torque for $\alpha = 90^\circ$ and speed = 700 rpm.ii) Motor speed for $\alpha = 90^\circ$ and $T = 20\text{N-m}$.

Assume continuous conduction.

एक 230 V, 980 rpm, 12.9 A, पृथक उत्तेजक डीसी मोटर में आर्मेचर सर्किट प्रतिरोध और 3Ω और 150MH का अधिष्ठापन है। इसे एसी के साथ सिंगल फेज हाफ कंट्रोल्ड रेक्टिफायर से फीड किया जाता है। 230V, 50Hz का स्रोत वोल्टेज। गणना करें।

- i) $\alpha = 90^\circ$ और गति = 700 rpm के लिए मोटर बलाघूर्ण
- ii) $\alpha = 90^\circ$ और $T = 20\text{N-m}$ के लिए मोटर गति निरंतर चालन मान लें।

3. a) Discuss variable frequency control of IM drive. Draw the relevant speed torque characteristics and derive the mathematical expression showing the relationship of max torque and operating frequency. 7

IM ड्राइव के परिवर्तनशील आवृत्ति नियंत्रण पर चर्चा करें। प्रासंगिक गति टोक विशेषताओं को ड्रा करें और अधिकतम टोक और ऑपरेटिंग आवृत्ति के संबंध को दिखाते हुए गणितीय अभिव्यक्ति प्राप्त करें।

- b) A 230V, 960 rpm, 70 Amp. d.c. separately excited motor has an armature resistance of 0.06 ohms. It is braked by plugging from an initial speed of 900 rpm. Calculate: 7

- i) Resistance to be placed in armature circuit to limit braking current to twice the full load value.
- ii) Braking torque
- iii) Torque when the speed fallen to zero

एक 230V, 960 rpm, 70 Amp. पृथक उत्तेजक डीसी मोटर का आर्मेचर प्रतिरोध 0.06 ओहम है। इसे 900 rpm की शुरुआती स्पीड से प्लग करके ब्रेक लगाया जाता है। गणना करें।

- i) ब्रेकिंग करंट को फुल लोड वैल्यू के दोगुने तक सीमित करने के लिए आर्मेचर सर्किट में रखा जाने वाला प्रतिरोध

- ii) ब्रेकिंग टॉर्क

- iii) टोक जब गति शून्य हो जाती है

4. a) Draw and explain a closed loop operation for a static Kramer controlled drive. 7

स्थिर क्रेमर नियंत्रित ड्राइव के लिए क्लोज्ड लूप ऑपरेशन बनाइए और समझाइए।

- b) Explain static rotor resistance control in closed loop speed control. 7

क्लोज्ड लूप स्पीड कंट्रोल में स्टैटिक रोटर रेजिस्टेंस कंट्रोल को समझाइए।

5. a) Explain the braking of synchronous motor with VSI. Draw the speed torque characteristics for regenerative braking. 7

VSI के साथ सिंक्रोनस मोटर की ब्रेकिंग को समझाइए। पुनर्योजी ब्रेकिंग के लिए गति टोक विशेषताओं को आकर्षित करें।

- b) A 3-phase induction motor runs at almost 1000 rpm at no load and 950 rpm at full load when supplied with power from a 50 Hz, 3-phase supply. What is the corresponding speed of the rotor field with respect to the rotor? 7

एक 3-फेज इंडक्शन मोटर लगभग 1000 rpm पर बिना किसी लोड के और 950 rpm पर पूर्ण लोड पर चलती है जब 50 हर्ट्ज, 3-फेज आपूर्ति से बिजली की आपूर्ति की जाती है। रोटर के संबंध में रोटर क्षेत्र की संगत गति क्या है?

6. a) Explain the chopper control of separately excited DC motors for: 7
- Motoring control
 - Regenerative braking control
- पृथक उत्तेजक डीसी मोटरों के लिए चोपर नियंत्रण की व्याख्या करें।
- मोटरींग नियंत्रण
 - पुनर्योजी ब्रेकिंग नियंत्रण
- b) Explain using a power circuit how the speed of an induction motor drive can be controlled by using current source inverter. 7
- पावर सर्किट का उपयोग करके समझाइए कि वर्तमान स्रोत इन्वर्टर का उपयोग करके इंडक्शन मोटर ड्राइव की गति को कैसे नियंत्रित किया जा सकता है?
7. a) Define the term "starting". Differentiate between regenerative braking, dynamic braking and plugging. 7
- “स्टार्टिंग” शब्द को परिभाषित करें। रीजनरेटिव ब्रेकिंग, डायनेमिक ब्रेकिंग और प्लगिंग के बीच अंतर करें।
- b) Discuss the A.C. dynamic braking with two lead connection for Induction motor drives. 7
- इंडक्शन मोटर ड्राइव के लिए दो लीड कनेक्शन के साथ एसी डायनेमिक ब्रेकिंग पर चर्चा करें।
8. a) Describe the principle of operation of Switched reluctance motor. What are the advantages of Switched reluctance motor drive over other ac motor drives? 7
- स्विचड अनिच्छा मोटर के संचालन के सिद्धांत का वर्णन करें। अन्य एसी मोटर ड्राइव पर स्विचड अनिच्छा मोटर ड्राइव के क्या फायदे हैं?

- b) Describe the operation of a variable reluctance stepper motor. What is micro stepping? 7
- एक चर अनिच्छा स्टेपर मोटर के संचालन का वर्णन करें। माइक्रो स्टेपिंग क्या है?
